

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

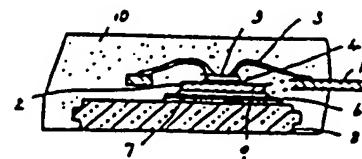
**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH  
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP  
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987  
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO  
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

**PURPOSE:** To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

**CONSTITUTION:** A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided and Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-205935

⑬ Int.CI.

H 01 L 23/28  
23/34

記別記号

厅内整理番号

B-6835-5F  
B-6835-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 示請求 発明の説明 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特願 昭62-37850

⑰ 出願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発明者 加藤 俊博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出願人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代理人 井理士 井上 一男

### 明細書

#### 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

#### 2. 特許請求の範囲

半導体素子を囲むする放熱性の良いリードフレームのベント部を放熱板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の配板とこれに不適致状態で配置する外側リード部を接続する金属絶縁をもつ立体を、前記放熱板の一部を露出して封止する封止部とを備むことを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

#### 3. 発明の詳細な説明

##### (発明の内容)

###### (実質上の特徴分野)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを備む放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関するものである。

###### (従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立てるに当っては熱容量が大きくかつ放熱性に富む

だヒートシンク（放熱板を以後ヒートシンクと記載する）を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配置する際にはオンボルトが大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を実現するモールド樹脂の開発によって、半導体基板にパワートランジスタ等を造り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のベント部22とヒートシンク間に、この高熱伝導性をもつ封止樹脂層24を通常のトランシスファー・モールド法によって充填する方法が実用化されている。

又に、特開昭60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を第3図イーアによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂層25に封止樹脂26を塗布してから(第3図イ)、一定寸法に定型化したテープ27を第3図ロに示す巻取方式によってマウントする。このテープ27は空取り29ならびに初期リール28に巻き取られ、正側のヒート

30で加熱されるヒートシンク31に、刀刃をポンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後図3回転に明らかに明らかのように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がベースト23によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は複数分離する。一方、パワートランジスタやトライアングル等のように半導体基板の底面からの導通が必要な場合にはテープ22にのみ高効率によるエタライズ处理や金属箔の貼付によって電極を設け、ここにこれらの部子をダイボンディングする方法が採用されている。

#### (発明が解決しようとする問題)

前述の第2回に示す方法では高効率性と電気绝缘性を確立させるとには難渋があった。とまうのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク31底の距離を増えて高効率性を確保しようと、この間間に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気绝缘性に障害を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事实上

無理となる。

第3回に示す部子分離方式は石英基板からなるテープを利用しているが、高効率性が不十分言い換えると熱抵抗が悪く、使ってパワーが大きくなる効率が大きい半導体部子の組立には適宜がある。

本発明は、上記難点を克服する効率的な封止樹脂層24を形成することを目的とする。

#### (発明の構成)

##### (問題点を解決するための手段)

この目的を達成するためには、本発明ではリードフレームのベッドに必要な半導体部子などの部子封止部品を取付けてからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絕縁層を介在して固定後、方法通り焼成で封止することによって、熱効率性に優れかつオシッコの少ない封止樹脂層24を形成するものである。

##### (作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁物層を介在して得られる封止部品半導体部子は熱抵抗が0.6mΩと極めて小さくなる部子を基に実現したもので、従来の技術に比較した第2回の封止部品半導体部子(5.0mmの半導体部子使用)の熱抵抗4.5mΩに比べて倍以上の効率を示し、その確実性は明らかである。

#### (実施例)

第1回により実施例を詳述するが、実験の技術等と重複する文節も省略するが、新番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体部子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型を固定されるのは当然で、ピン数の多い半導体部子3では常法によってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半導体部子3を用意して半導体部子3をベッド部2に固定する。次に、この半導体部子3に接続する電極とリードフレームの外側リード部を金属箔25によって接続して電気的連通を図る。ここで、

このリードフレームの材料として最もしくは銅合金を使用することを強調しておく。この鋼系リードフレームを適用しているので、その固着時に、酸化防止に充分留意して金属触媒によるボンディング工程に気をとよう。又ボンディング工程にはリードフレームの酸化防止に効のものも必要である。

次に樹脂内する半導体部子3を図えたヒートシンク8を用意し、その一端にはベースト層6を接着し、ここにセラミック板6を設せて一体化し、更にこのセラミック板6に大型リードベースト層の接着力7を設けて、ここに前述の通り半導体部子3を固定した最もしくは銅合金のリードフレームベッド部2を配置して合体する。

このセラミック板6は0.6mm程度に形成し、半導体部子3の大きさが6×6mm程度なら約10mm程度とし、構成としてはAl, O, A12O3, SiC, ならびにSiO等の耐熱性を有する。又、セラミック板6の一體化においては石英ガラス等に加えてガラス層の熱も使用可である。又、トランスクーラード金属に

この耐立性を入れて、ヒートシンク6の一方の平坦な面が露出するようにモールド板面10によって封止する。

この構造としては熱伝導率  $k = 60 \sim 100 \times 10^{-6}$   $\text{cal/sec cm}^2$  を示す耐熱性でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

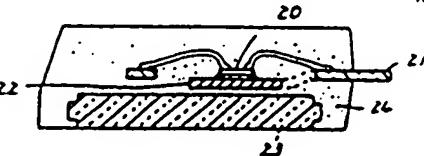
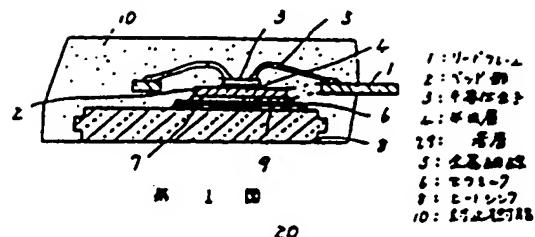
(発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付耐熱封止型半導体装置ではその適用材料に熱伝導性が極めたりードフレームや封止材料を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体ダイオードをマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

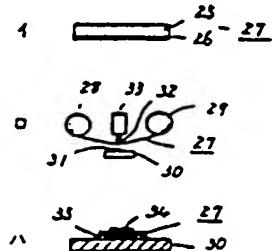
4. 断面の簡単な説明

第1図は本発明に係る放熱板付耐熱封止型半導体装置の断面を示す断面図、第2図は從来装置の断面図、第3図イーハはヒートシンクと半導体ダイオードの分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 カネカ井上一男



第2図



第3図